



# TESINA DE LICENCIATURA

**TITULO:** Paralelización de problemas de búsqueda en grafos en una arquitectura tipo cluster.  
Análisis de Performance.

**AUTORES:** Victoria María Sanz.

**DIRECTOR:** Ing. Armando E. De Giusti.

**CODIRECTOR:** Dr. Marcelo Naiouf.

**CARRERA:** Licenciatura en Informática.

## Resumen

Los problemas de optimización discreta surgen en diversas áreas y en general se resuelven utilizando técnicas que buscan una solución en el espacio de estados implícito del problema. Debido a su alta complejidad computacional, las búsquedas exhaustivas se vuelven inaceptables, por lo cual se han desarrollado algoritmos heurísticos que utilizan funciones para evaluar el costo de los nodos y de este modo se procesan primero los nodos que se estima están más cercanos al nodo “solución óptima”. Es de interés el desarrollo de heurísticas más potentes y algoritmos paralelos que resuelvan dichos problemas de forma eficiente, con el fin de resolver instancias cada vez más grandes y dado que algunos problemas requieren soluciones en tiempo real, el paralelismo es en muchos casos la única forma de obtener el tiempo de respuesta esperado.

En este marco, este trabajo toma como caso de estudio un problema de optimización clásico, Puzzle  $N^2-1$ , y presenta una solución secuencial basada en el algoritmo  $A^*$ . Se estudian variantes de la función heurística clásica y se expone un trabajo experimental para analizar las mejoras en el rendimiento producidas, partiendo de diferentes configuraciones iniciales.

Se propone una solución paralela al problema del Puzzle sobre una arquitectura tipo cluster, y se analiza el speedup, la eficiencia, y la superlinealidad a medida que se escala el número de procesadores y el tamaño del problema ( $N$ ).

Se presenta además una generalización del problema para su aplicación a la planificación de movimientos de robots con múltiples objetivos.

## Líneas de Investigación

Sistemas Paralelos.

Problemas de optimización discreta.

Algoritmos paralelos de búsqueda heurísticos.

Análisis de performance en clusters.

## Trabajos Realizados

Investigación y estudio de la performance de los algoritmos paralelos de búsqueda en grafos sobre un cluster con diferentes configuraciones, tomando como caso de estudio el problema del Puzzle  $N^2-1$ , así como el análisis que surge por la aplicación de distintas heurísticas para la evaluación de los nodos durante la búsqueda.

Se plantea además una generalización del problema para su aplicación a problemas de movimientos de robots con múltiples objetivos.

## Conclusiones

Se ha presentado una solución paralela sobre un cluster homogéneo para el problema del Puzzle.

Se han analizado las ventajas de utilizar una heurística mejorada en la búsqueda, así como las causas de la superlinealidad obtenida en las ejecuciones paralelas.

Se ha evaluado la performance obtenida a medida que escala el problema y la arquitectura.

## Trabajos Futuros

Resolución del problema del Puzzle en multicluster.

Resolución del problema del Puzzle en procesadores multicore.

Resolución de la generalización del problema a múltiples objetivos en plataformas multicluster.

**Fecha de la presentación:** Febrero de 2009